

SELECCIÓN PRECOZ DE LA RECTITUD DEL FUSTE BASADA EN PROCESOS BIOMECÁNICOS

**Calleja A.; San Martín, R.; Menéndez, M.;
Lario F.J.¹; Martínez Zurimendi, P.; Moulia, B².;
Sierra de Grado, R.**

Universidad de Valladolid (Spain)

¹ *TRAGSA, Maceda*

² *U.M.R. PIAF. INRA (France)*

EL PROBLEMA: RECTITUD DEL FUSTE

Pino pinaster

Importante
tendencia
a la
sinuosidad

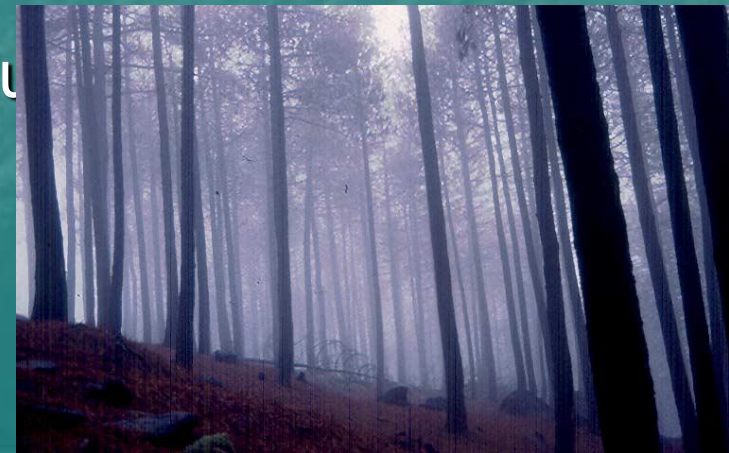
- ESTABILIDAD MECÁNICA
- COMPETENCIA

- Coste de transporte y procesado
- Rendimiento en material prima
- Propiedades tecnológicas del producto acabado (madera de compresión)

➔ Selección precoz



Variabilidad
geográfica





Estudios anteriores...

La rectitud depende de procesos azarosos e imprevisibles ante los que la planta debe responder (*capacidad de enderezamiento de los tallos /rectitud*)

El experimento con 3 poblaciones mostró que la eficiencia de la madera de reacción podría ser responsable de las diferencias de rectitud entre procedencias de *Pinus pinaster*.

Se requería una validación con un mayor número de genotipos.

15 reg. procedencia
44 progenies (NO int)

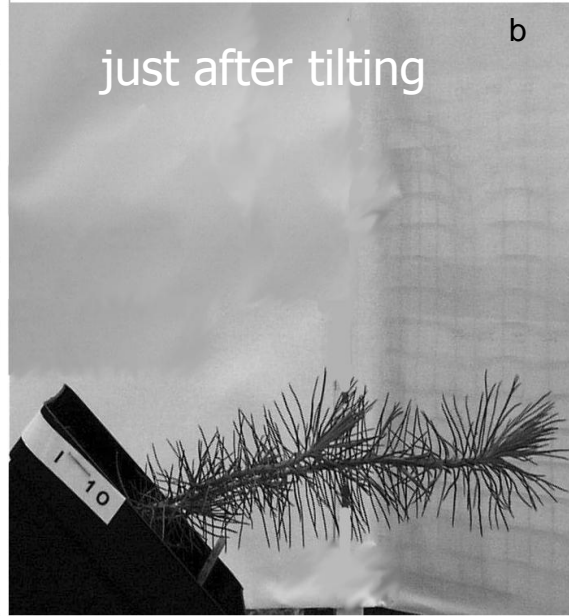


Inclinación artificial a 45°
Series fotográficas:

Just before
tilting



just after tilting



24 hours after tilting

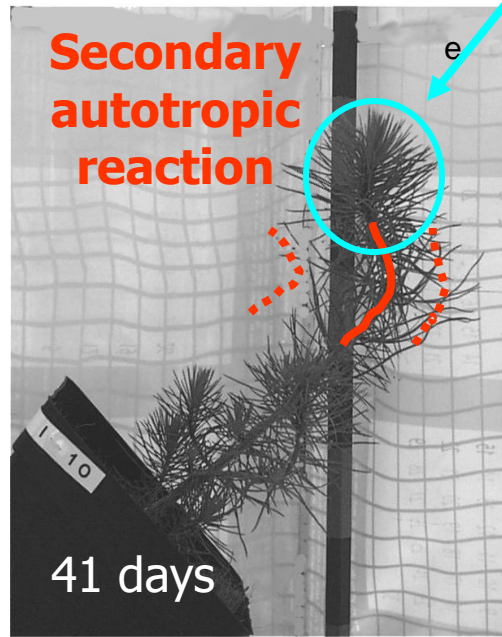


**Primary
gravitropic
reactions**

**Secondary
gravitropic
reaction**



**Secondary
autotropic
reaction**



Inclinación artificial a 45°
Series fotográficas:

Just before
tilting



just after tilting



24 hours after tilting



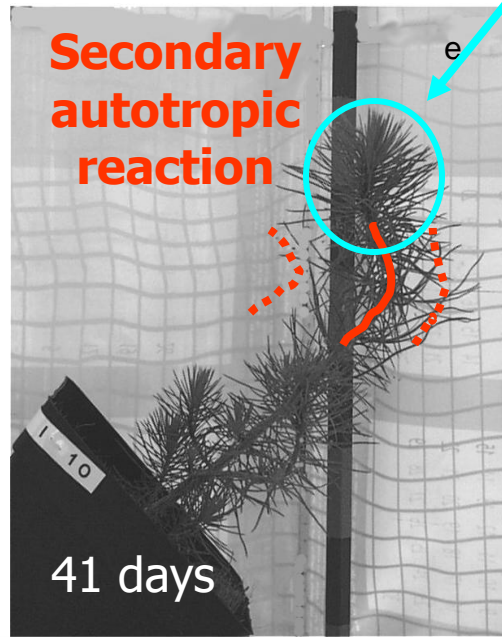
¡¡La forma cambia mucho!!

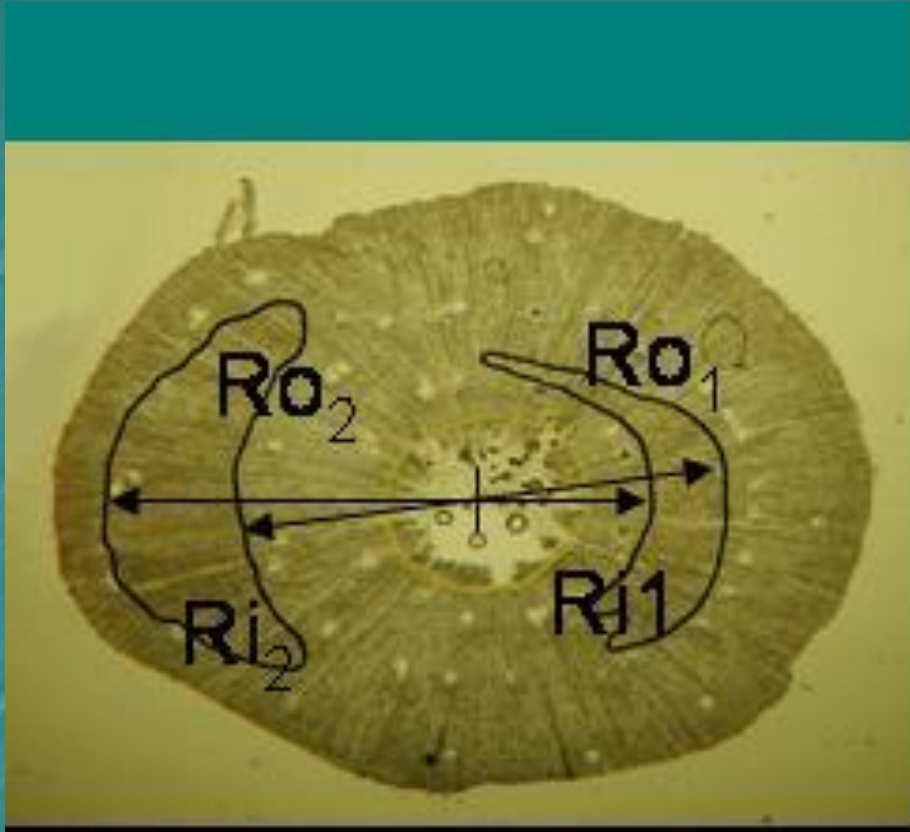
**Primary
gravitropic
reactions**

**Secondary
gravitropic
reaction**



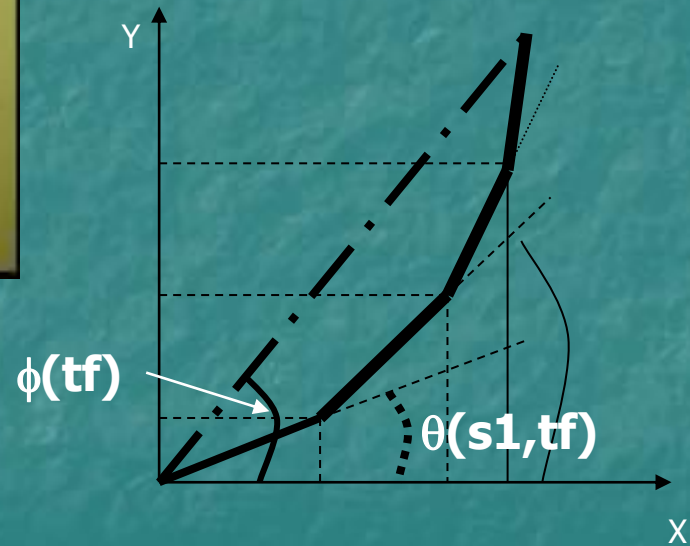
**Secondary
autotropic
reaction**





$$\partial C = -4 \cdot \alpha_j \cdot \frac{dR}{R^2}$$

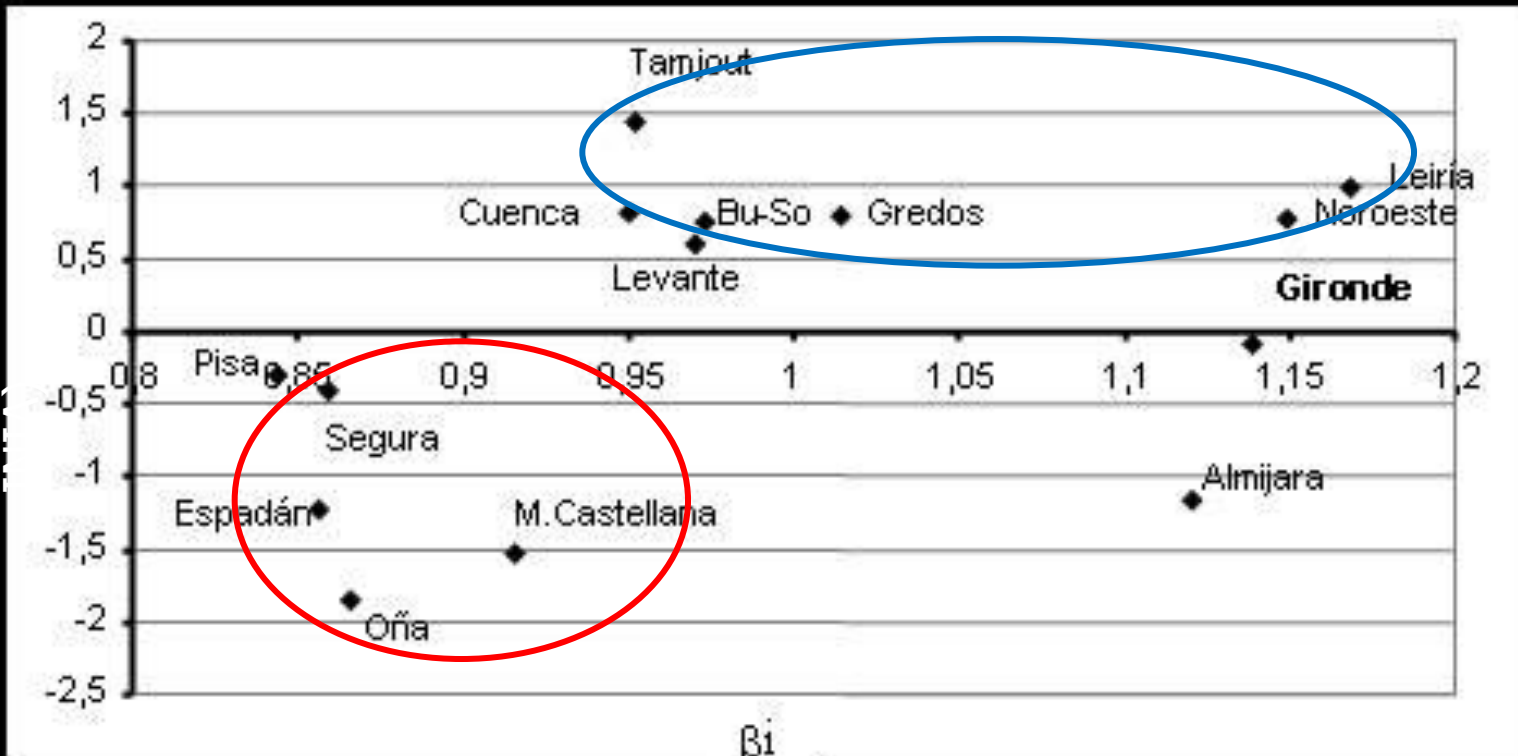
(Fournier et al. 1994)



(Sierra-de-Grado et al. 2008)

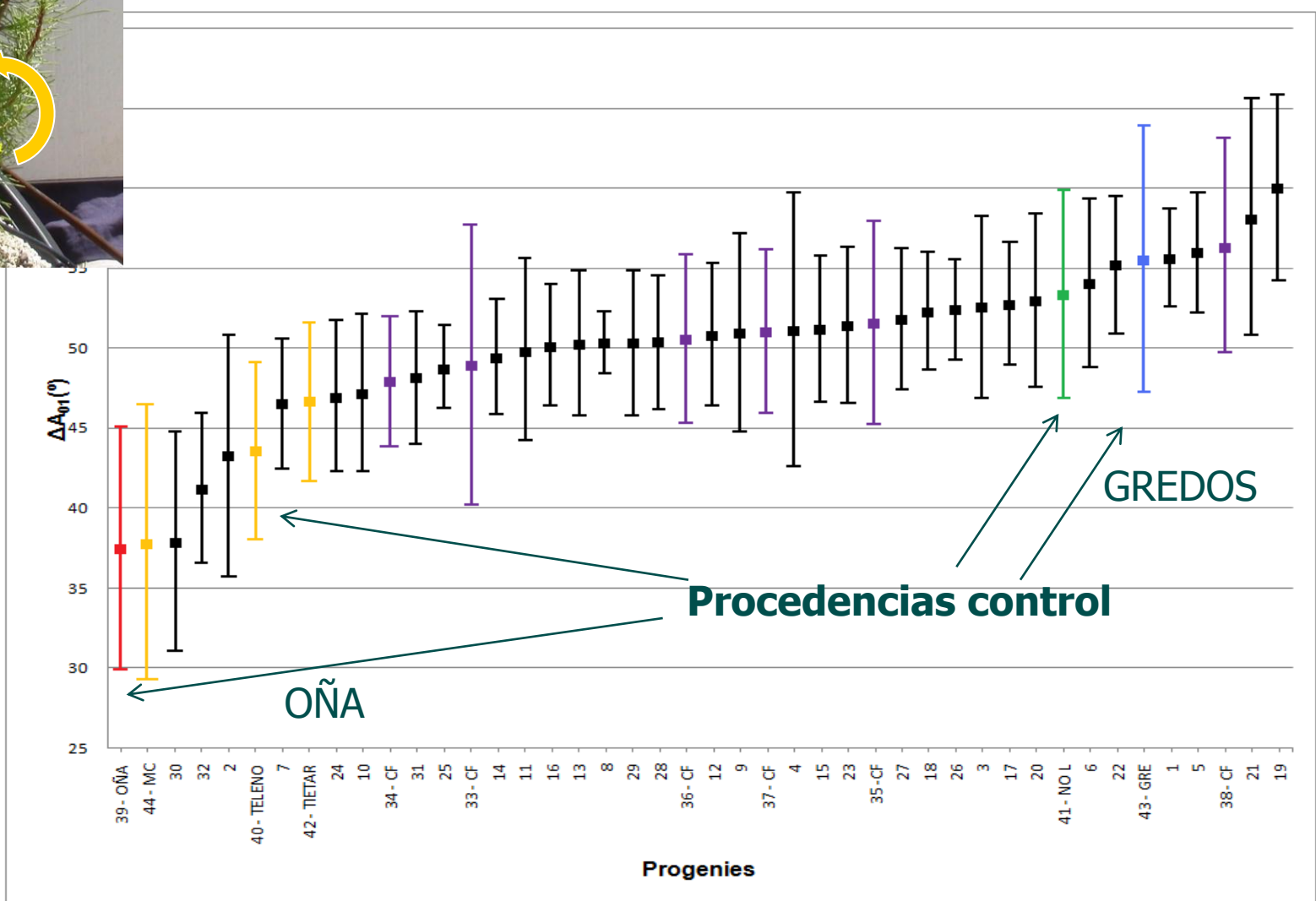
Procedencias

RECTITUD
(ensayos de procedencias)

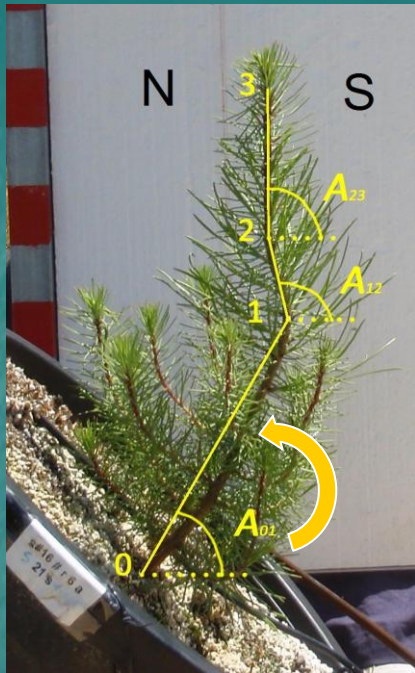


CAPACIDAD DE ENDEREZAMIENTO
(ensayo de inclinación)

Progenies



Progenies



	ΔA_{01}	β	A_{01fin}	ΔA_{012}
h^2	0.548	0.521	0.492	0.620



Progenies

β	A_{01fin}	A_{12fin}	A_{23fin}	ΔA_{01}	A_{012fin}	A_{123fin}	ΔA_{012}	Φ
39 - OÑA	30	39 - OÑA	40 - TELENO	39 - OÑA	3	19	30	38 - CF
30	44 - MC	44 - MC	44 - MC	44 - MC	17	34 - CF	32	13
44 - MC	39 - OÑA	29	39 - OÑA	30	26	39 - OÑA	31	15
32	2	32	24	32	24	3	44 - MC	29
40 - TELENO	42 - TIETAR	3	32	2	19	22	7	35 - CF
2	40 - TELENO	40 - TELENO	26	40 - TELENO	36 - CF	23	42 - TIETAR	42 - TIETAR
42 - TIETAR	32	23	42 - TIETAR	7	1	44 - MC	2	37 - CF
24	25	30	35 - CF	42 - TIETAR	34 - CF	29	15	27
13	23	17	4	24	29	30	36 - CF	39 - OÑA
15	16	22	17	10	22	37 - CF	25	26
38 - CF	35 - CF	24	20	34 - CF	18	17	16	24
29	28	34 - CF	25	31	31	1	24	40 - TELENO
7	29	26	31	25	37 - CF	32	27	20
35 - CF	33 - CF	19	43 - GRE	33 - CF	27	12	20	21
31	7	31	28	14	23	18	13	2
10	22	28	29	11	10	2	11	17
37 - CF	15	12	21	16	20	31	29	43 - GRE
27	13	37 - CF	30	13	6	16	37 - CF	30
34 - CF	12	1	14	8	12	28	12	12
20	11	18	36 - CF	29	28	27	43 - GRE	31
26	41 - NO L	25	33 - CF	28	39 - OÑA	24	8	18
28	34 - CF	42 - TIETAR	3	36 - CF	38 - CF	38 - CF	4	32
12	31	27	7	12	43 - GRE	26	23	9
25	4	16	10	9	32	9	26	5
17	24	2	13	37 - CF	9	14	28	28
9	37 - CF	14	23	4	8	36 - CF	5	1
18	38 - CF	36 - CF	6	15	44 - MC	25	9	10
33 - CF	19	33 - CF	5	23	21	6	10	34 - CF
4	17	10	22	35 - CF	40 - TELENO	33 - CF	40 - TELENO	44 - MC
14	3	6	12	27	16	10	33 - CF	4
8	27	38 - CF	27	18	5	41 - NO L	18	3
16	6	35 - CF	41 - NO L	26	33 - CF	15	21	23
23	9	41 - NO L	18	3	41 - NO L	40 - TELENO	39 - OÑA	8
11	26	20	34 - CF	17	13	42 - TIETAR	38 - CF	6
41 - NO L	1	9	1	20	25	13	17	16
36 - CF	18	13	16	41 - NO L	4	8	3	41 - NO L
3	10	7	11	6	35 - CF	11	14	25
43 - GRE	21	43 - GRE	37 - CF	22	15	7	35 - CF	7
6	5	15	8	43 - GRE	14	20	22	14
21	20	4	2	1	7	35 - CF	19	33 - CF
1	43 - GRE	21	38 - CF	5	11	21	6	11
5	8	8	15	38 - CF	42 - TIETAR	43 - GRE	1	19
22	14	11	9	21	2	5	34 - CF	22
19	36 - CF	5	19	19	30	4	41 - NO L	36 - CF

PROYECTOS:
DEREPIN (MICIIN – FEDER)
PGIDIT07MRU005E (XUNTA DE GALICIA)
Gestión y Restauración Forestal (PSE: MICIIN – FEDER)

Gracias